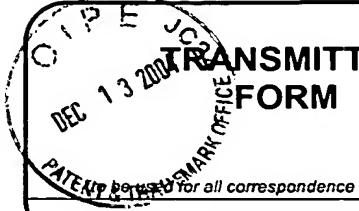


3701

 <small>PATENT &amp; TRADEMARK OFFICE be used for all correspondence after initial filing)</small>		Application Number	10/719,821
		Filing Date	November 20, 2003
		First Named Inventor	NISHIYAMA, Shinichi
		Art Unit	2835
		Examiner Name	Unassigned
Total Number of Pages in This Submission	1	Attorney Docket Number	16869P-098800US

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance Communication to TC
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	<input type="checkbox"/> Return Postcard
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts/ Incomplete Application	<input type="checkbox"/> Landscape Table on CD	
	<input type="checkbox"/> Remarks	The Commissioner is authorized to charge any additional fees to Deposit Account 20-1430.
<input type="checkbox"/> Reply to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT			
Firm Name	Townsend and Townsend and Crew LLP		
Signature			
Printed name	Chun-Pok Leung		
Date	December 10, 2004	Reg. No.	41,405

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Signature			
Typed or printed name	Joy Salvador	Date	December 10, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10,719,821

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2003年 6月24日

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

出願番号  
Application Number:

特願2003-180136

ST. 10/C] :

[JP2003-180136]

出願人  
Applicant(s):

株式会社日立製作所

BEST AVAILABLE COPY

2003年11月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10,719,821

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 6月24日

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

出願番号  
Application Number: 特願2003-180136

[ST. 10/C]: [JP2003-180136]

出願人  
Applicant(s): 株式会社日立製作所

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2003年11月26日  
今井康夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 HI030279

【提出日】 平成15年 6月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

【氏名】 西山 伸一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

【氏名】 森下 康二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里322番2号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

【氏名】 片倉 康幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境781番地 日立コンピュータ機器株式会社内

【氏名】 岡部 洋二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立アドバンストデジタル内

【氏名】 前田 忠温

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

## 【代理人】

【識別番号】 110000176

【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人

【代表者】 一色 健輔

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 211868

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器の冷却構造

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子機器が収容された複数の電子機器収容用ボックスが多段に筐体に収容され、

前記筐体の天井には、前記筐体の内部と外部とを通気させるための通気部が設けられ、

前記天井に近い側の段に画成される第1の前記電子機器収容用ボックスを収容するための第1の収容部に、2つの開口面を有する中空のダクトが配設され、

第1の前記開口面は、前記通気部に面し、

第2の前記開口面は、前記天井から遠い側の段に画成される第2の前記電子機器収容用ボックスを収容するための第2の収容部に面し、

前記第2の収容部に収容される前記第2の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、前記ダクトの内部を通って前記通気部から前記筐体の外部へ排出され、

前記第1の収容部に収容される前記第1の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、前記ダクトの外壁面に沿って前記通気部から前記筐体の外部へ排出されることを特徴とする電子機器の冷却構造。

【請求項2】 前記通気部には、前記筐体の内部の空気を外部へ排出するための排気装置が配設され、

前記第1及び前記第2の電子機器収容用ボックスの内部の空気は、前記排気装置により前記筐体の外部へ排出されることを特徴とする請求項1に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項3】 前記排気装置と前記第1の開口面との間は、離間されていることを特徴とする請求項2に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項4】 前記ダクトの形状は、前記第2の開口面に平行な断面により仮想的に形成される仮想開口面の面積が前記第2の開口面に近いほど大きくなる部分を含む形状である

ことを特徴とする請求項1に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項5】 前記第1の収容部には、前記ダクトを挟んで2つの前記第1

の電子機器収容用ボックスが相対して収容され、

前記仮想開口面は略長方形であり、

前記第2の開口面は、一辺を前記第1の電子機器収容用ボックスの幅に概ね等しい長さとし、他の一辺を前記2つの第1の電子機器収容用ボックスの互いに相対する面の距離に概ね等しい長さとする

ことを特徴とする請求項4に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項6】 前記第1の収容部には、前記ダクトを挟んで2つの前記第1の電子機器収容用ボックスが相対して収容され、

前記第2の収容部には、2つの前記第2の電子機器収容用ボックスがそれぞれ前記第1の電子機器収容用ボックスの下部に相対して収容され、

通気孔を有することで風量を調節する抵抗板が、前記2つの第1の電子機器収容用ボックスの互いに相対するそれぞれの面に配設され、

前記抵抗板と同じ通気孔を有する同一規格の抵抗板が、前記2つの第2の電子機器収容用ボックスの互いに相対するそれぞれの面にも配設される

ことを特徴とする請求項1に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項7】 前記第1の電子機器収容用ボックスに収容される前記電子機器は、ディスクドライブであり、

前記第2の電子機器収容用ボックスに収容される前記電子機器は、前記ディスクドライブに対するデータ入出力を行うための制御ボードである

ことを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の電子機器の冷却構造。

【請求項8】 前記第1及び前記第2の電子機器収容用ボックスに収容される前記電子機器は、ディスクドライブである

ことを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の電子機器の冷却構造。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は電子機器の冷却構造に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

情報技術の進歩とともに、情報処理システムにおいて記憶装置として用いられるストレージ装置の大規模化、高密度化が進んでいる。このようなストレージ装置においては、内部で発生する熱を効率良く外部へ放出することが求められている。そのために従来からストレージ装置は、内部に備える電子機器の配置を工夫するなど、効率良く外部に熱が放出されるような配慮がなされている。特にストレージ装置が備える電子機器のうち、外部から取り入れた交流電力を直流電力に変換するための電源装置は大きな発熱源の一つであるため、従来のストレージ装置においては、電源装置を筐体の上部に配置したり、ファン（排気装置）の直下に配置したりすることで電源装置からの熱が速やかに筐体の外部へ放出されるよう配慮がなされていた。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平7-020994号公報

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら通常、外部からの交流電力はコンピュータルームの床下に設けられたコンセントなどから取り入れる。この場合、電源装置がストレージ装置の筐体の上部に配置されると、筐体内に交流電力用の配線と直流電力用の配線とが混在するため、誤配線対策やノイズ対策などが必要であった。

一方、電源装置を筐体の下部に配置した場合には、電源装置から発生する熱の放出をいかに行うかが課題となる。また電源装置以外にも電子機器が多段に収容される筐体において下部に収容された電子機器をいかに効果的に冷却するかは、ストレージ装置に限らずとも重要な問題である。

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、電子機器の冷却構造を提供することを主たる目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、電子機器が収容された複数の電子機器収容用ボックスが多段に筐体に収容され、前記筐体の天井には、前記筐体の内部

と外部とを通気させるための通気部が設けられ、前記天井に近い側の段に画成される第1の前記電子機器収容用ボックスを収容するための第1の収容部に、2つの開口面を有する中空のダクトが配設され、第1の前記開口面は、前記通気部に面し、第2の前記開口面は、前記天井から遠い側の段に画成される第2の前記電子機器収容用ボックスを収容するための第2の収容部に面し、前記第2の収容部に収容される前記第2の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、前記ダクトの内部を通って前記通気部から前記筐体の外部へ排出され、前記第1の収容部に収容される前記第1の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、前記ダクトの外壁面に沿って前記通気部から前記筐体の外部へ排出されることを特徴とする電子機器の冷却構造に関する。

これにより筐体の下の段に収容された電子機器の冷却を効果的に行うことが可能となる。

#### 【0006】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明の実施の形態の欄、及び図面により明らかにされる。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態についてストレージ装置を例に詳細に説明する。

まず、本実施の形態に係る電子機器の冷却構造を備えたストレージ装置100の外観構成について図1及び図2を参照しながら説明する。

図1に示すストレージ装置100は、制御装置110と駆動装置120とを備えて構成される。図1に示す例では制御装置110が中央に配置され、その左右に駆動装置120が配置されている。

#### 【0008】

制御装置110はストレージ装置100全体の制御を司る。詳細は後述するが、制御装置110には、ストレージ装置100の全体の制御を司る論理部420とデータを記憶するためのディスクドライブ310が、前面側及び後面側に収容される。

一方、駆動装置120には、前面側及び後面側にディスクドライブ310が収

容される。ストレージ装置100の規模を拡大する場合には駆動装置120を増設する。これによりユーザのニーズに合わせてストレージ装置100の記憶容量を柔軟に変更でき、拡張性の高いストレージ装置100を提供することができるようになっている。

一方、図2に示すストレージ装置100は、論理部420やディスクドライブ310の他、後述するDC電源600、バッテリ800、AC-BOX700等が一つの筐体200に収容された一体型装置130を備えて構成される。図2に示す構成のストレージ装置100は、ストレージ装置100として必要な機能が一つの筐体内に収容されたものである。

### 【0009】

続いてこれらの制御装置110、駆動装置120及び一体型装置130のそれぞれの内部構成について、図3乃至図7を用いて説明する。

まず、制御装置110、駆動装置120、及び一体型装置130が共通に備える構成を図3に示す。制御装置110、駆動装置120、及び一体型装置130は、複数のディスクドライブ（電子機器）310が整列されて収容されるディスクドライブモジュール（第1の電子機器収容用ボックス）300が筐体200の上段（天井に近い側の段に画成される第1の電子機器収容用ボックスを収容するための第1の収容部）に収容される。また筐体200の下段にはバッテリ800、AC-BOX700、DC電源800が収容される。これらのバッテリ800、AC-BOX700、DC電源800を以下電源部とも記す。電源部も電子機器である。また筐体200の天井には、筐体200の内部と外部とを通気させるための通気部が設けられている。本実施の形態に係る通気部には筐体200内部の空気を吸引し外部へ排出するためのファン（排気装置）500が配設される。もちろん通気部にファン500などの排気装置を設けずに、筐体200内の空気を自然排気するようにすることもできる。また例えばストレージ装置100とは別に設置される気体吸引装置と通気部との間をダクト等で連通させ、気体吸引装置により筐体200の内部の空気を排出させることもできる。

### 【0010】

なお図3には記載されていないが、筐体200の中段（天井から遠い側の段に

画成される第2の電子機器収容用ボックスを収容するための第2の収容部)には、制御装置110又は一体型装置130の場合には論理モジュール(第2の電子機器収容用ボックス)400が収容され、駆動装置120の場合にはディスクドライブモジュール(第2の電子機器収容用ボックス)300が収容される。これらについての詳細は後述する。なお第2の収容部は、中段のみとすることもできるし下段も含むようにすることもできる。

筐体200の上記上段、中段、及び下段は、上部仕切部201及び下部仕切部202により区切られている。

#### 【0011】

上述したように制御装置110及び一体型装置130においては、筐体200の中段に論理モジュール400が収容される。その様子を図4に示す。また制御装置110及び一体型装置130の詳細な構成を示す六面図を図6に示す。

制御装置110及び一体型装置130は、論理モジュール400、ディスクドライブモジュール300、DC電源600、AC-BOX700、バッテリ800、ファン500を筐体200に収容して構成される。また制御装置110及び一体型装置130には、ストレージ装置100を保守管理するオペレータによる操作入を受け付けるためのオペレータパネル111が設けられている。

#### 【0012】

図4に示すように、論理モジュール400は筐体200に着脱可能に収容されている。論理モジュール400は、ストレージ装置100の制御を行うための論理部(電子機器)420及び論理モジュールファン410を備えている。論理部420には論理基板(電子機器、制御ボード)430が着脱可能に整列されて収容されており、これによりストレージ装置100の各種制御が行われる。論理部420に収容される論理基板430としては、例えばストレージ装置100を記憶装置として利用する情報処理装置との間でデータ入出力のための通信を行うためのチャネルアダプタや、ディスクドライブ310に記憶されるデータに対する入出力処理を行うディスクアダプタや、情報処理装置との間で授受されるデータを記憶するためのキャッシュメモリなどである。なおこれらの論理基板430は、図4や図6に示すように、全て同じ向きに並べて整列されるように論理部42

0内に収容されるだけでなく、例えば縦方向に整列される論理基板430と横方向に整列される論理基板430とが混在するように収容されるようにすることもできる。

#### 【0013】

論理モジュールファン410は論理部420や電源部から空気を吸引し、これらの冷却を行う。論理モジュールファン410に吸引された空気は筐体200の上段に設けられているファン500により筐体200の外部へ排出される。

#### 【0014】

筐体200の上段には、ディスクドライブモジュール300が着脱可能に収容されている。ディスクドライブモジュール300は、データを記憶するためのディスクドライブ310を収容している。ディスクドライブ310は、内部に記録媒体を備えたデータを記憶するための装置である。ディスクドライブ310としては、例えばハードディスク装置や半導体記憶装置等様々なものを採用することができる。

#### 【0015】

ファン500は制御装置110又は一体型装置130内部の空気を外部に排出する。これによりディスクドライブモジュール300や論理モジュール400、電源部で発生した熱を制御装置110や一体型装置130の外部へ放出することができる。筐体200の中段に収容される論理モジュール400の内部の空気、及び下段に収容される電源部の内部の空気は、筐体200の上段に設けられているエアダクト210の内部を通って、ファン500により制御装置110及び一体型装置130の外部へ排出される。また、筐体200の上段に収容されるディスクドライブモジュール300の内部の空気は、エアダクト210の外壁面を通って、ファン500により制御装置110及び一体型装置130の外部へ排出される。

#### 【0016】

筐体200の下部には電源部が収容される。電源部は筐体200に着脱可能に収容されている。DC電源600は、交流電力を直流電力に変換し、論理モジュール400及びディスクドライブ310に直流電力を供給するための電源装置を

備える。ここで論理モジュール400やディスクドライブ310では、複数の定格電圧の電力が消費される。例えば、論理モジュールファン410では定格12Vの直流電力が消費される。また論理基板430では定格5Vや3.3Vの直流電力が消費される。このため本実施の形態に係る論理モジュール400やディスクドライブモジュール300には電圧変換装置（DC-DCコンバータ）を備えている。これによりDC電源600から論理モジュール400やディスクドライブ310へは同一の定格電圧の直流電力を供給するようにすることが可能となつた。

#### 【0017】

バッテリ800は停電時やDC電源600の異常時等に、制御装置110や一体型装置130の内部の各装置に電力を供給するための予備電源装置である。

#### 【0018】

AC-BOX700は、ストレージ装置100に対する交流電力の取り入れ口であり、ブレーカとして機能する。AC-BOX700に取り入れられた交流電力はDC電源600に供給される。

#### 【0019】

電源部にはストレージ装置100内に流れる電流が集中して流れるため、発熱量が大きい。本実施の形態に係るストレージ装置100においては電源部を筐体200の下部に収容している。そのため電源部から発生する熱の処理が問題となる。本実施の形態においては、電源部により熱せられた空気を論理モジュールファン410により吸引し、筐体200の上部に配設されたエアダクト210の内部を通じて筐体200の外部へ排出している。これにより本実施の形態においては、電源部からの熱を筐体200内で停滞させることなく外部へ放出することができるようになり、電源部を筐体200の下段に収容するようにすることが可能となつた。

#### 【0020】

一方、駆動装置120は、筐体200の中段にディスクドライブモジュール300を収容することにより構成される。その様子を図5に示す。また駆動装置120の詳細な構成を示す六面図を図7に示す。

### 【0021】

駆動装置120は、ディスクドライブモジュール300、DC電源600、AC-BOX700、バッテリ800、ファン500を筐体200に収容して構成される。これらの各モジュール等は制御装置110や一体型装置130に収容されているものと同一である。本実施の形態に係るストレージ装置100においては、制御装置110、駆動装置120、一体型装置130のいずれも共通の筐体200を用いて構成される。そして駆動装置120においては、制御装置110において論理モジュール400が収容されていた筐体200の中段に、ディスクドライブモジュール300が収容される。

### 【0022】

ファン500は、筐体200内に収容されるディスクドライブモジュール300や電源部の内部の空気を吸引し、駆動装置120の外部へ排出する。これにより、ディスクドライブモジュール300に収容されるディスクドライブ310から発生する熱や、電源部から発生する熱を駆動装置120の外部へ放出することが可能となる。なお駆動装置120も筐体200の内部にエアダクト210を備え、筐体200の中段に収容されるディスクドライブモジュール300の内部の空気や、下段に収容される電源部の内部の空気は、エアダクト210の内部を通って、ファン500により駆動装置120の外部へ排出される。また、筐体200の上段に収容されるディスクドライブモジュール300の内部の空気は、エアダクト210の外壁面を通って、ファン500により制御装置110及び一体型装置130の外部へ排出される。

### 【0023】

次に、本実施の形態に係る電子機器の冷却構造について、図8乃至図18を参考しながら説明する。

まず、本実施の形態に係る制御装置110又は一体型装置130における電子機器の冷却構造について図8乃至図10を用いて説明する。なお図11は、駆動装置120における電子機器の冷却構造を説明するための図である。

### 【0024】

本実施の形態に係る制御装置110又は一体型装置130は、ファン500、

ディスクドライブモジュール300、論理部420、論理モジュールファン410、及び電源部（DC電源600、AC-BOX700、バッテリ800）を備える。ファン500及び論理モジュールファン410により、ディスクドライブモジュール300や論理モジュール400、電源部の内部の空気を外部に排出することにより、ディスクドライブ310や論理部420、電源部を冷却する。その際、筐体200の内部の空気が滞り無く外部へ排出されることが冷却効率向上の観点から望ましい。本実施の形態に係る制御装置110及び一体型装置130では、筐体200の上段にディスクドライブモジュール300が収容され、中段に論理モジュール400が収容され、下段に電源部が収容される。本実施の形態に係る制御装置110及び一体型装置130においては、このような配置により排気効率を向上させることが可能となった。

#### 【0025】

すなわち、図8に示すように、筐体200の上段に収容されるディスクドライブモジュール300は、論理モジュール400や電源部と比較して奥行きが短い。そのため、ディスクドライブモジュール300を筐体200に収容した場合に、前面側に収容されるディスクドライブモジュール300と、後面側に収容されるディスクドライブモジュール300との間に形成される空間を大きく確保することができる。これにより、ファン500により吸引される冷却風の通風経路を大きく確保することができる。つまり効率良く筐体200内部の空気を外部に排出することができる。

#### 【0026】

また、図8に示すように、筐体200の下段に収容される電源部は、ディスクドライブモジュール300や論理モジュール400と比べて奥行きが長い。そのため、仮に電源部を筐体200の上段、あるいは中段に収容するようにした場合には、冷却風の通風経路が塞がることになるが、本実施の形態に係る制御装置110及び一体型装置130においては、下段に電源部を収容するようにしたことにより、通風経路を塞ぐようなことにはならない。

#### 【0027】

また、筐体200の中段に収容される論理モジュール400は、上段に収容さ

れるディスクドライブモジュール300に比べると奥行きが短いが、下段に収容される電源部と比べると奥行きが短い。そのため、論理モジュール400を筐体200の中段に収容することにより筐体200の上段には大きな通風経路を確保しつつ、中段にも通風経路のための空間を確保することが可能となる。なお論理モジュール400は、ディスクドライブモジュール300とは異なり、モジュール内を上下方向に通気可能な構造になっているので、図8に示すように、前面側の論理モジュール400と後面側の論理モジュール400とを筐体200の内部で接近して配置させるように収容することもできる。このようにすることにより、論理モジュールファン410により吸い上げられた電源部及び論理モジュール400内部の空気を、筐体200の上段の通風経路に効率良く送り込むことが可能となる。

### 【0028】

図8に示す冷却構造を採用した場合、筐体200の上段における通風経路において、ディスクドライブモジュール300からの冷却風と、論理モジュール400及び電源部からの冷却風とが合流する。冷却風が合流する際に冷却風の流れが乱れると、筐体200内に空気が停滞し、排気効率を低下させる要因となる。そこで冷却風が合流する際の乱れを抑制するための冷却構造を示した図を図9に示す。すなわち、図9に示すように整流フィン211を筐体200内に配設するようとする。これによりディスクドライブモジュール300からの冷却風と論理モジュール400及び電源部からの冷却風とが衝突する際の冷却風の乱れを抑制することができる。整流フィン211を示す図を図12に示す。

### 【0029】

しかし整流フィン211を用いたとしても、ディスクドライブモジュール300からの冷却風と、論理モジュール400からの冷却風とは、ファン500に至るまでの間でいずれ合流する。そこで、ディスクドライブモジュール300からの冷却風と、論理モジュール400及び電源部からの冷却風とを極力分離して排気効率をさらに高めるようにしたのが、図10に示す冷却構造である。すなわち、図10に示すように、筐体200の上段に2つの開口面を有する中空のエアダクト210が配設されている。エアダクト210を示す図を図13に示す。

### 【0030】

本実施例に係るエアダクト210は、通気部に面する側の第1の開口面と、筐体200の中段に面する側の第2の開口面とを有し、第2の開口面に平行な断面により仮想的に形成される仮想開口面の面積が第2の開口面に近いほど大きくなる部分を含む形状をしている。また第2の開口面は略長方形であり、その一辺はディスクドライブモジュール300の幅に概ね等しい長さであり、他の一辺は前面側及び後面側に収容される各ディスクドライブモジュール300の互いに相対する面の距離に概ね等しい長さである。これにより、論理モジュールファン410による中段及び下段からの冷却風を効率よくエアダクト210の内部に導入することができ、排気効率を向上させることが可能となる。

### 【0031】

また筐体200内にエアダクト210を配設することにより、論理モジュール400や電源部からの冷却風はエアダクト210の内部を通ってファン500まで到達し、ディスクドライブモジュール300からの冷却風はエアダクト210の外壁面に沿ってファン500まで到達する。これによりディスクドライブモジュール300からの冷却風と論理モジュール400からの冷却風とを合流させないようになることが可能となる。さらに、上段に収容される各ディスクドライブモジュール300はエアダクト210を挟んで配置されているため、各ディスクドライブモジュール300からの排気が互いに衝突することを避けることができる。これにより通風経路における冷却風の乱れが抑制され、排気をスムースに行なうことが可能となる。またエアダクト210は第2の開口面に近いほど仮想断面の面積が大きくなる形状をしているため、ディスクドライブモジュール300から排出された空気の流れの向きがエアダクト210の外壁面で天井向きに変わる。これによりディスクドライブモジュール300から排出された空気をスムースに筐体200の外部に排出することが可能となる。さらに、エアダクト210の第1の開口面とファン500との間を密着させずに離間させるようにしている。これによりファン500による空気の吸引力がエアダクトの外壁に遮られることを防止し、エアダクト210の内部及び外部の空気を強力に筐体200の外部に排出することが可能となる。

### 【0032】

次に本実施の形態に係る駆動装置120における冷却構造を図11に示す。

駆動装置120における冷却構造は、図10に示した制御装置110や一体型装置130における冷却構造と同様、筐体200の上段にエアダクト210を備えた構造をしている。制御装置110や一体型装置130における冷却構造と異なる点は、中段にディスクドライブモジュール300が収容されている点である。この場合、筐体200の中段に収容されるディスクドライブモジュール300からの冷却風と下段に収容される電源部からの冷却風は、エアダクト210の内部を通って駆動装置120の外部へ排出される。また筐体200の上段に収容されるディスクドライブモジュール300からの冷却風はエアダクト210の外壁面に沿って駆動装置120の外部へ排出される。駆動装置120では中段にディスクドライブモジュール300が収容されるので、制御装置110や一体型装置130と比較して中段における通風経路を大きく確保することができる。これにより筐体200の中段に収容されるディスクドライブモジュール300や下段に収容される電源部からの排気をスムースに行うことが可能となる。このように駆動装置120においてもエアダクト210を筐体200に配設することにより、上段のディスクドライブモジュール300からの冷却風と中段及び下段のディスクドライブモジュール300及び電源部からの冷却風とを合流させないように排出することが可能となる。これにより駆動装置120においても、効率良くディスクドライブモジュール300の冷却を行うことが可能となる。

### 【0033】

さらに本実施の形態に係るストレージ装置100においては、筐体200内の冷却風の流れを整え、筐体200内を冷却風が均一に流れるようにするための整流板（抵抗板）330が配設されている。筐体200の内部に整流板330が配設され、整流板330を通して冷却風が流れる様子を図14及び図15に示す。図14及び図15には駆動装置120に整流板330が配設される場合の例を示す。

### 【0034】

整流板330は、筐体200の上段にエアダクト210を挟んで相対して収容

された2つのディスクドライブモジュール300の互いに相対するそれぞれの面と、筐体200の中段に相対して収容された2つのディスクドライブモジュール300の互いに相対するそれぞれの面に配設されている。

#### 【0035】

筐体200内の空気は天井に配設されたファン500により吸引され、筐体200の外部に排出される。その際、各ディスクドライブモジュール300の内部の空気は、図14及び図15において矢印で示すように、整流板330に設けられた通気穴331を通って排出される。

#### 【0036】

一般的に、筐体200内に多段に収容されたディスクドライブモジュール300内部の空気を筐体200内に集約して排出する場合には、各ディスクドライブモジュール300からの排気が筐体200内で混合されることにより、空気の流れの停滞が生ずる。特に天井から遠い側の段に収容されたディスクドライブモジュール300からの排気は天井に近い側の段に収容されたディスクドライブモジュール300からの排気の影響を受けて停滞しやすくなる。そのため、図16乃至図18に示す従来のストレージ装置1100においては、各段のディスクドライブモジュール1300から排出される冷却風を整流するための整流板1330に工夫を加えることにより、これを防止していた。

#### 【0037】

従来のストレージ装置1100の駆動装置1120においては、筐体内に2つのディスクドライブモジュール1300をその背面同士が相対するように離間して配置してこれを一つのユニットとし、このユニットを4段に積層して収容していた。そして筐体の天井に配設されたファン1500が作動することにより、ディスクドライブモジュール1300の内部の空気を、ディスクドライブモジュール1300の背面同士の間隙によって形成される筐体の中央の通風経路に集約して、さらに筐体上面のファン1500から排気していた。

#### 【0038】

そして、各ディスクドライブモジュール1300の背面に配設される整流板1330に設けられる通気穴1331の大きさを、ファン1500に近い段に配設

される整流板1330程小さく、そしてファン1500から遠い段に配設される整流板1330程大きくしていた。これにより、天井に近い側の段に収容されたディスクドライブモジュール1300からの排気の量を抑制し、天井から遠い側の段に収容されたディスクドライブモジュール1300からの排気に影響を与えるようにし、ファン1500に吸引される空気の停滞を防止していた。図17及び図18に示す例では、ファン1500から最も遠い段には整流板1330自体を配設しないようにしている。

#### 【0039】

しかしながら従来のストレージ装置1100においては、ファン1500からの距離に応じて異なる種類の整流板1330が用いられていたため、部品単価の向上や部品点数の増加等の課題もあった。そのため抵抗板1330の共通化の実現が求められていた。

#### 【0040】

本実施の形態に係る駆動装置120においては、図14及び図15に示すように整流板330は共通化されている。すなわち筐体200の上段に配設される整流板330と中段に配設される整流板330とは、同じ通気穴331を有する同一規格の整流板330である。このように整流板330の共通化が実現できたのは、筐体200の上段にエアダクト210を配設するようにしたことにより、ファン500から遠い段に収容されるディスクドライブモジュール300からの排気が、ファン500に近い段に収容されるディスクドライブモジュール300からの排気に影響を受けないようにすることができたためである。これによりストレージ装置100の部品点数を削減でき、部品単価の低減、製造容易化を実現することができた。なお、各整流板330には複数の通気穴331が設けられているが、一つの整流板330においては下部に設けられた通気穴331程大きな穴が開けられている。これは整流板330の上部側に設けられた通気穴331から排出される空気の量を抑制し、下部側の通気穴331から排出される空気が滞り無く排出されるようにするためである。

#### 【0041】

本実施の形態に係るストレージ装置100においては、上記の冷却構造を採用

することにより電源部を筐体200の下部に収容するようにすることが可能となった。これにより、筐体200内に交流電力の配線を配索することが必要なくなる等、電源系統の簡略化を実現することができた。同時にストレージ装置100耐ノイズ性を向上させ、また製造時や点検時の安全性も向上させることができた。また、ディスクドライブモジュール300や論理モジュール400に電圧変換装置を備え、電源部からディスクドライブモジュール300や論理モジュール400に供給させる直流電力の定格電圧を1種類に統一したことにより、さらに電源系統の簡略化を実現することができた。

#### 【0042】

その様子を図19乃至図22に示す。図19及び図20は従来のストレージ装置1100の一体型装置（本実施の形態に係る一体型装置130に相当する）130において、電源モジュール（本実施の形態におけるDC電源600に相当する）1900から論理モジュール（本実施の形態に係る論理モジュール400に相当する）1400に複数の定格電圧の電力が供給される様子を示した図である。

#### 【0043】

図20に示すように、従来のストレージ装置1100においては、電源モジュール1900から論理モジュール1400への電力の供給は、電源モジュール用基板1910と論理モジュール用基板1440とをバスバー1610で接続することにより行われる。バスバー1610とは、電源モジュール1900から論理モジュール1400への電力供給用の金属板である。電源モジュール1900から論理モジュール1400へは大きな電力が供給されるため、通常のワイヤーハーネスでは通電許容量が不足する。そのためバスバー1610のような金属板を用いて電力の供給を行うようにしている。電源モジュール用基板1910は、電源モジュール補強板1920と共に一体型装置用筐体1220の上段の奥手側に配設されている。電源モジュール1900を一体型装置用筐体1220に収容すると、電源モジュール1900に設けられている電気的コネクタが電源モジュール用基板1910に設けられている電気的コネクタと嵌合する。一方、論理モジュール用基板1440は、論理モジュール補強板1450と共に一体型装置用筐

体1220の中段の奥手側に配設されている。論理モジュール1400を一体型装置用筐体1220に収容すると、論理モジュール1400に設けられている電気的コネクタが論理モジュール用基板1440に設けられている電気的コネクタと嵌合する。このようにして、電源モジュール1900と論理モジュール1400とを相互に電気的に接続することができる。そして電源モジュール1900から論理モジュール1400に電力の供給を行うことができる。従来のストレージ装置1100においては、電源モジュール1900から論理モジュール1400に複数の定格電圧の直流電力を供給する必要があった。

#### 【0044】

そのため、図20に示すように、電源モジュール用基板1910と論理モジュール用基板1440とを接続するバスバー1610の種類や数が多くなり、バスバー1610の配置には工夫が必要であった。図20に示すように電源モジュール用基板1910と論理モジュール用基板1440との側面部にまでも長いバスバー1610を配置することが必要となる場合もあった。図19には、従来の一体型装置1130の内部において、電源モジュール1900と論理モジュール1400との間がバスバー1610により接続される様子を示す。また図19に示すように、従来の一体型装置1130では、電源モジュール1900が一体型装置用筐体1220の上段に収容され、論理モジュール1400が中段に収容されていた。そのため、電源モジュール1900と論理モジュール1400との間に論理モジュールファン1410が配置される位置関係となっていたため、論理モジュールファン1410を挟む分バスバー1610の長さが長くなっていた。

#### 【0045】

一方、本実施の形態に係るストレージ装置100の一体型装置130においては、DC電源600が筐体200の下段に収容され、論理モジュール400が中段に収容される。本実施の形態に係る一体型装置130においてもDC電源600から論理モジュール400への電力供給はバスバー610を用いて行われるが、図21に示すように、DC電源600を論理モジュール400の下部に収容するようにしたことにより、論理モジュール400とDC電源600との間に論理モジュールファン410が配置される位置関係にないようにすることができた。

このためバスバー610の長さを短縮することができた。また図22に示すように、本実施の形態に係る一体型装置130においても、バスバー610により論理モジュール用基板440とDC電源用基板910との間が接続される。そしてDC電源用基板910は、DC電源補強板920と共に筐体200の下段の奥手側に配設されている。そしてDC電源600を筐体200に収容すると、DC電源600に設けられている電気的コネクタとDC電源用基板1910に設けられている電気的コネクタが嵌合する。一方、論理モジュール用基板440は、論理モジュール用補強板450と共に筐体200の中段の奥手側に配設されている。そして論理モジュール400を筐体200に収容すると、論理モジュール400に設けられている電気的コネクタと論理モジュール用基板440に設けられている電気的コネクタが嵌合する。このようにして、DC電源600と論理モジュール400とは相互に電気的に接続される。そしてDC電源600から論理モジュール400に電力の供給が行われる。図21及び図22に示すように、本実施の形態においてはバスバー610の数を従来に比べて減少させることができた。さらにバスバー610の長さを短くすることができた。これは、前述したように、本実施の形態に係るストレージ装置100においては、DC電源600から論理モジュール400へ供給される直流電力の電圧を一種類にしたためと、DC電源600を論理モジュール400の下部に収容することができたためである。

#### 【0046】

以上説明したように本実施の形態にかかる電子機器の冷却構造によれば、筐体の中段及び下段に収容される電子機器からの空気を効率よくエアダクトの内部に導入し、排気させることができ可能となる。また筐体の上段に収容される電子機器からの空気をエアダクトの外壁面に沿って筐体の天井に到達させ、排気させることができ可能となる。これにより筐体内の各電子機器からの空気を効率良く排気することができる。

#### 【0047】

またこれにより、電源部を筐体の下段に収容することができ可能となった。このため筐体内の電源関係の配線配索を簡略化することができると共に、部品点数の削

減、部品の共通化を実現することができた。

#### 【0048】

なお、本実施例においてはストレージ装置に本願発明を適用した場合を例に説明したが、様々な電子機器を収容した装置に対しても同様に適用することが可能である。例えば大型コンピュータに代表されるコンピュータ機器や、各種計測機器、また制御装置など、あるいは自動車や航空機等に搭載される各種電子機器などを冷却する場合にも適用することが可能である。

#### 【0049】

以上本実施の形態について説明したが、上記実施例は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

電子機器の冷却構造を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係るストレージ装置の外観構成を示す図である。

【図2】 本実施の形態に係るストレージ装置の外観構成を示す図である。

【図3】 本実施の形態に係るストレージ装置の詳細な構成を説明するための図である。

【図4】 本実施の形態に係るストレージ装置の制御装置に制御部用ボックスが収容される様子を示すための図である。

【図5】 本実施の形態に係るストレージ装置の駆動装置にディスクドライブ用ボックスが収容される様子を示すための図である。

【図6】 本実施の形態に係るストレージ装置の制御装置の詳細な構成を示す図である。

【図7】 本実施の形態に係るストレージ装置の駆動装置の詳細な構成を示す図である。

【図8】 本実施の形態に係るストレージ装置の制御装置の冷却構造を説明

するための図である。

【図9】 本実施の形態に係るストレージ装置の制御装置の冷却構造を説明するための図である。

【図10】 本実施の形態に係るストレージ装置の制御装置の冷却構造を説明するための図である。

【図11】 本実施の形態に係るストレージ装置の駆動装置の冷却構造を説明するための図である。

【図12】 本実施の形態に係るストレージ装置が備える整流体を示す図である。

【図13】 本実施の形態に係るストレージ装置が備える整流体を示す図である。

【図14】 本実施の形態に係るストレージ装置が備える抵抗体を説明するための図である。

【図15】 本実施の形態に係るストレージ装置が備える抵抗体を説明するための図である。

【図16】 従来のストレージ装置の外観構成を示す図である。

【図17】 従来のストレージ装置が備える抵抗体を説明するための図である。

【図18】 従来のストレージ装置が備える抵抗体を説明するための図である。

【図19】 従来のストレージ装置が備えるバスバーを説明するための図である。

【図20】 従来のストレージ装置が備えるバスバーを説明するための図である。

【図21】 本実施の形態に係るストレージ装置が備えるバスバーを説明するための図である。

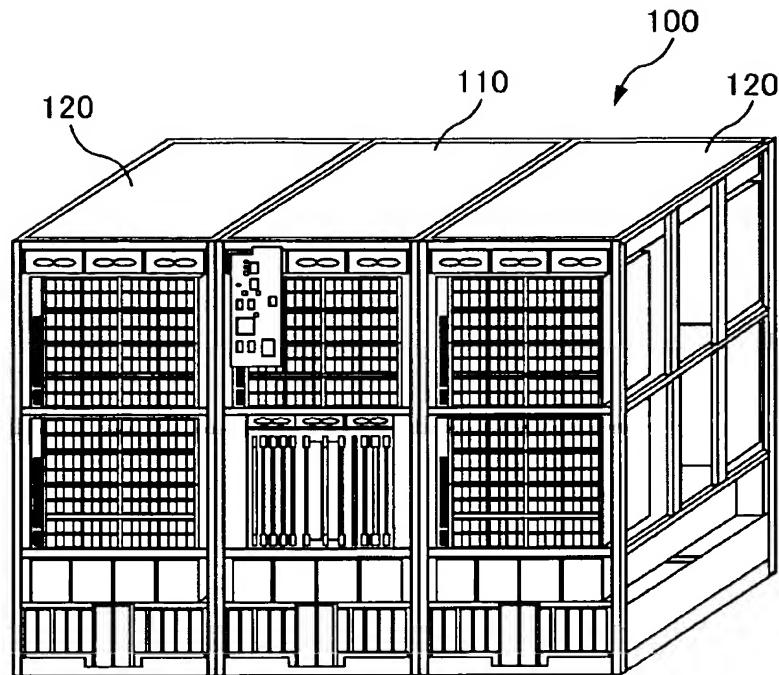
【図22】 本実施の形態に係るストレージ装置が備えるバスバーを説明するための図である。

【符号の説明】

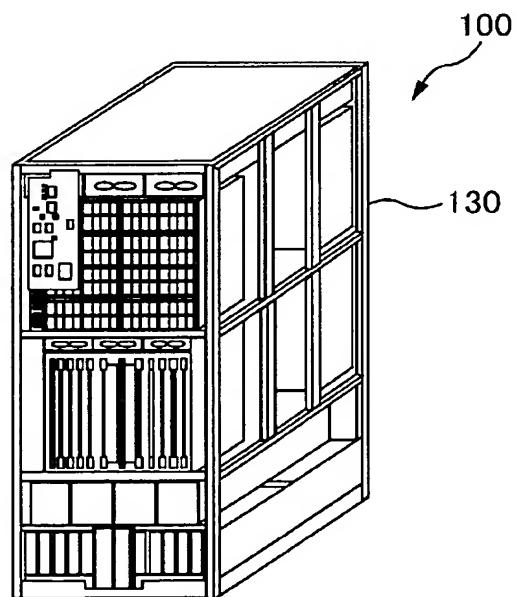
100 ストレージ装置  
110 制御装置  
120 駆動装置  
130 一体型装置  
200 筐体  
210 エアダクト  
211 整流フィン  
300 ディスクドライブモジュール  
310 ディスクドライブ  
330 整流板  
331 通気穴  
400 論理モジュール  
410 論理モジュールファン  
420 論理部  
430 論理基板  
500 ファン  
600 DC電源  
700 AC-BOX  
800 バッテリ  
1100 ストレージ装置  
1330 整流板  
1331 通気穴  
1500 ファン

【書類名】 図面

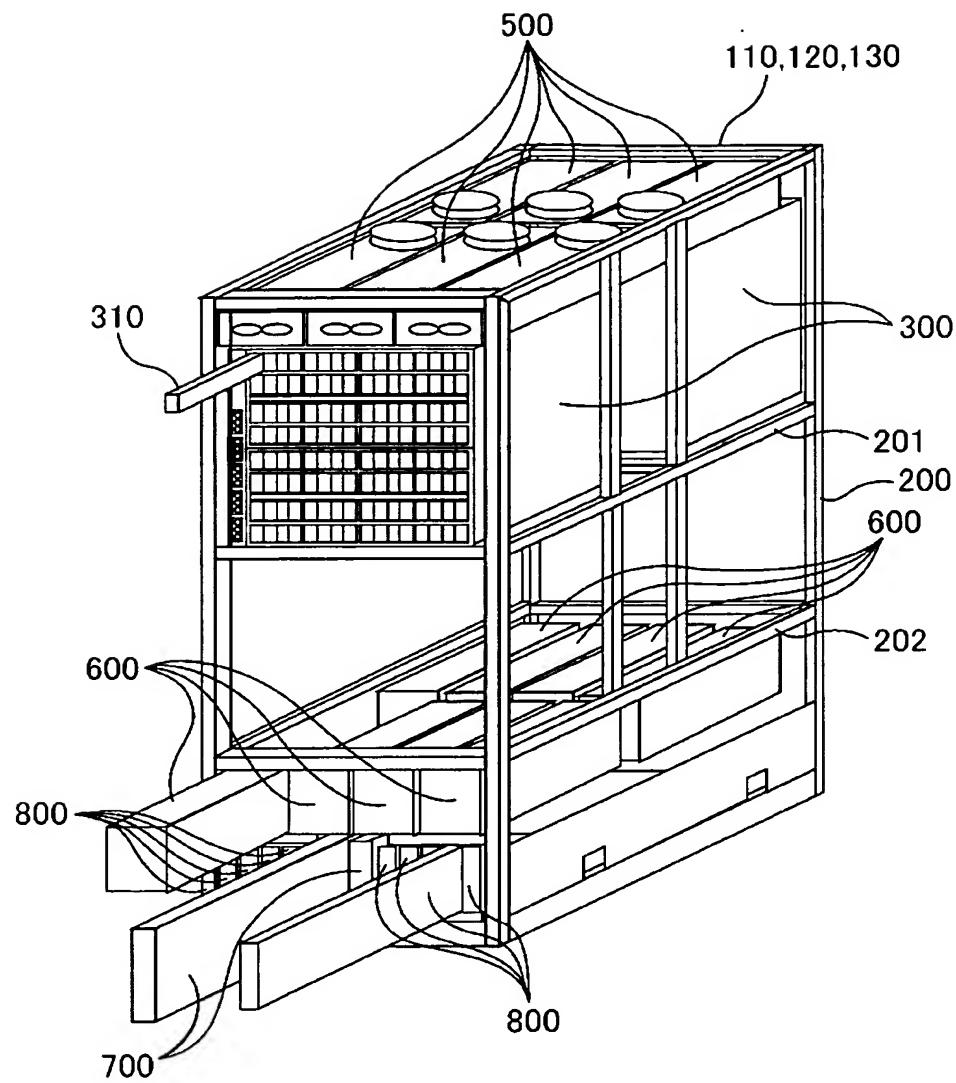
【図 1】



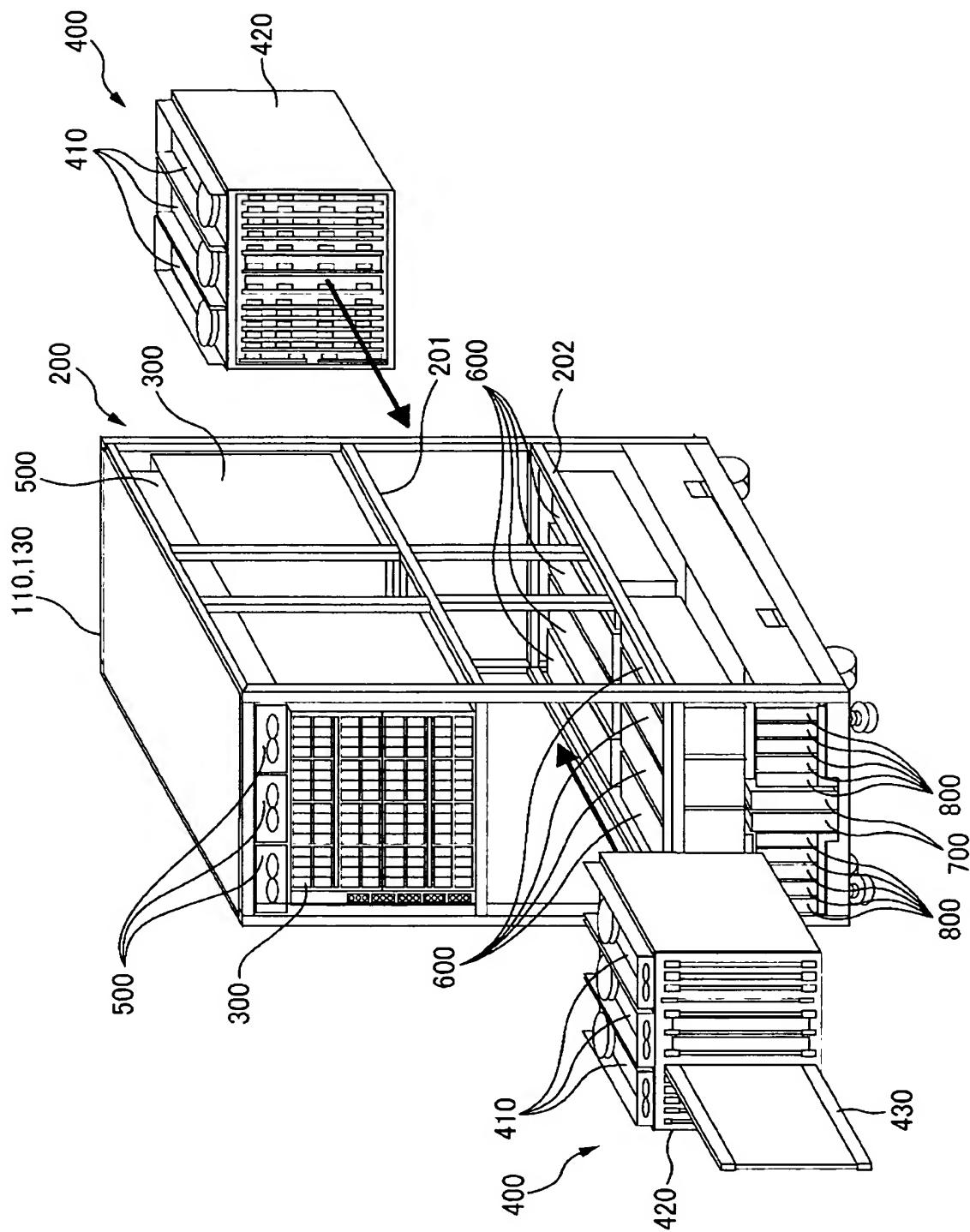
【図 2】



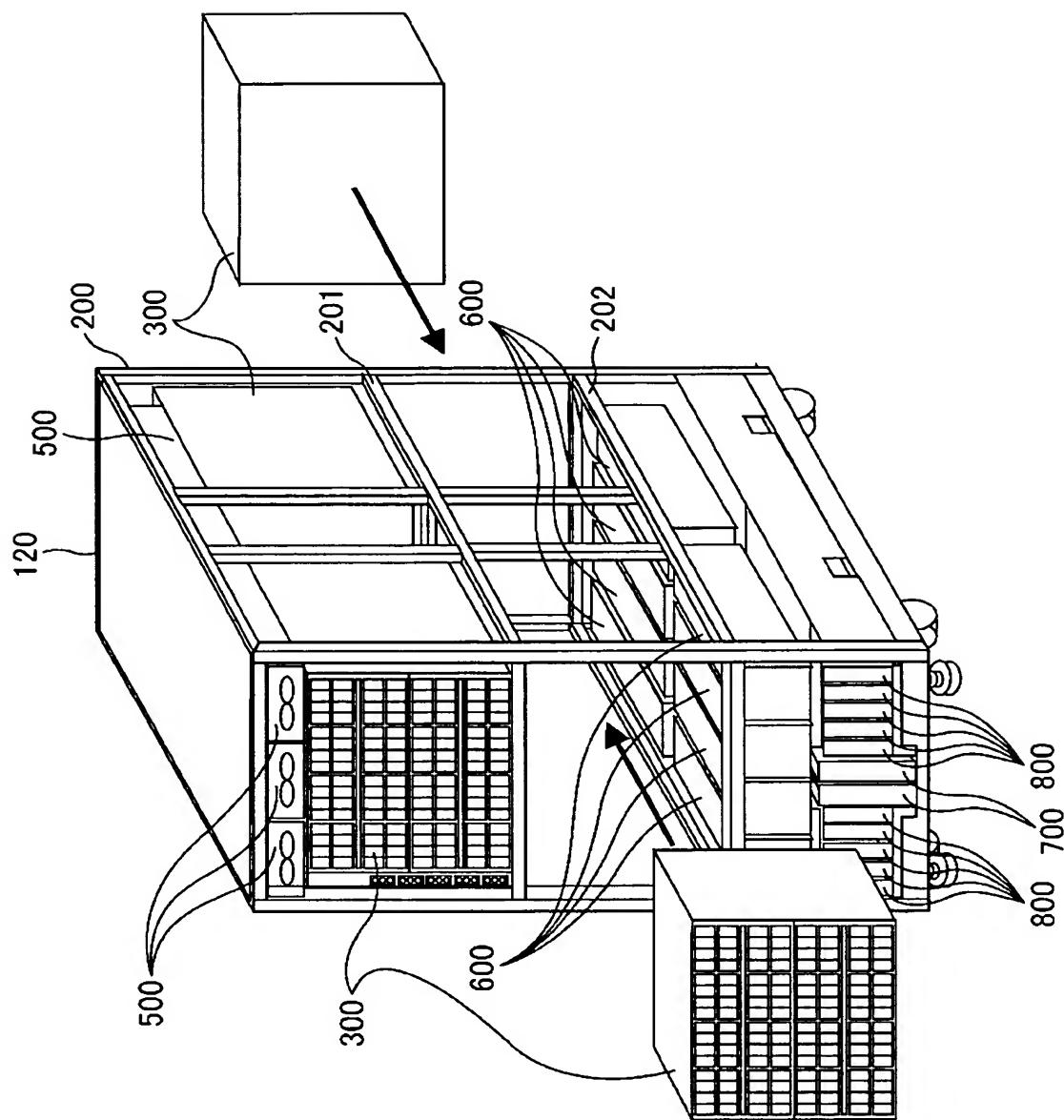
【図3】



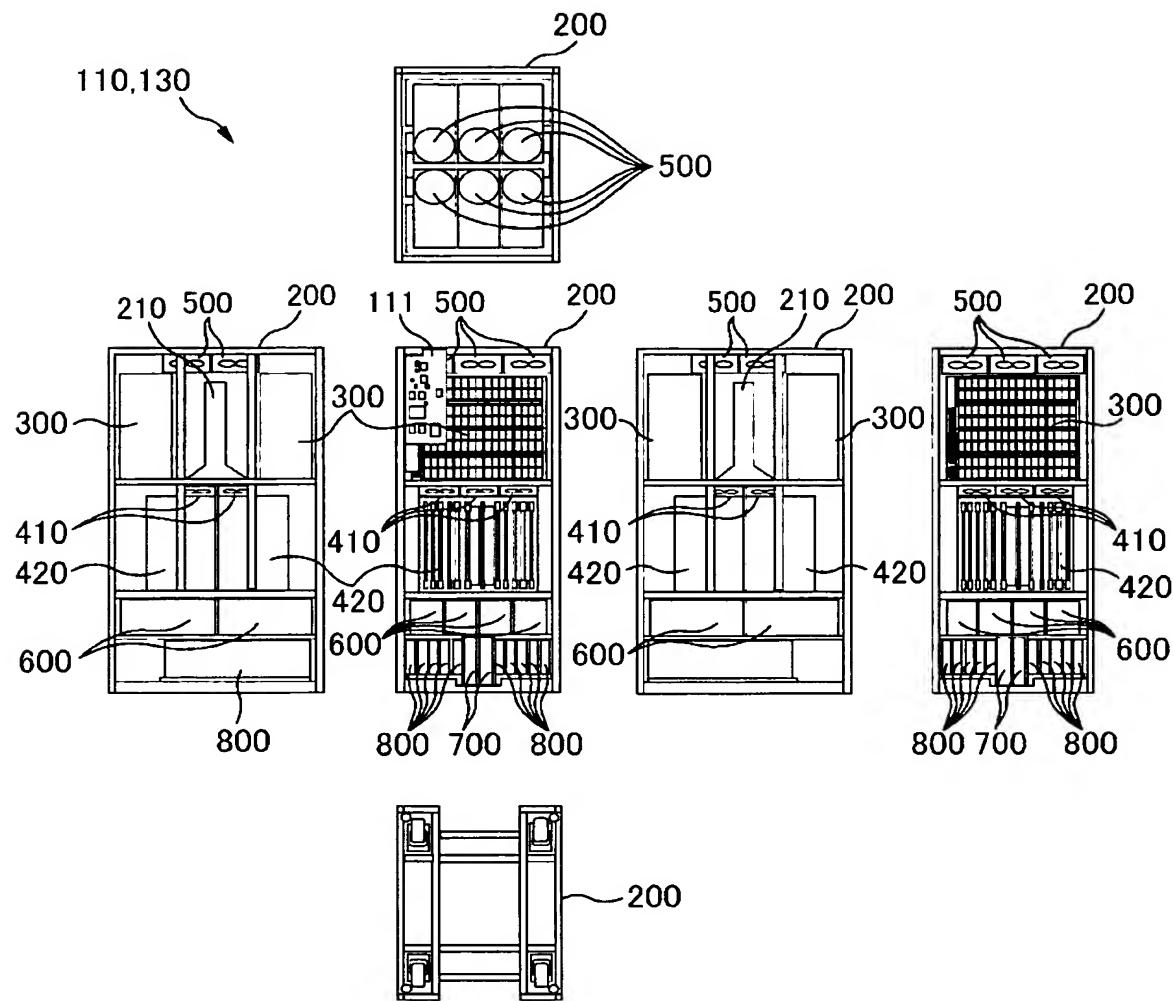
【図 4】



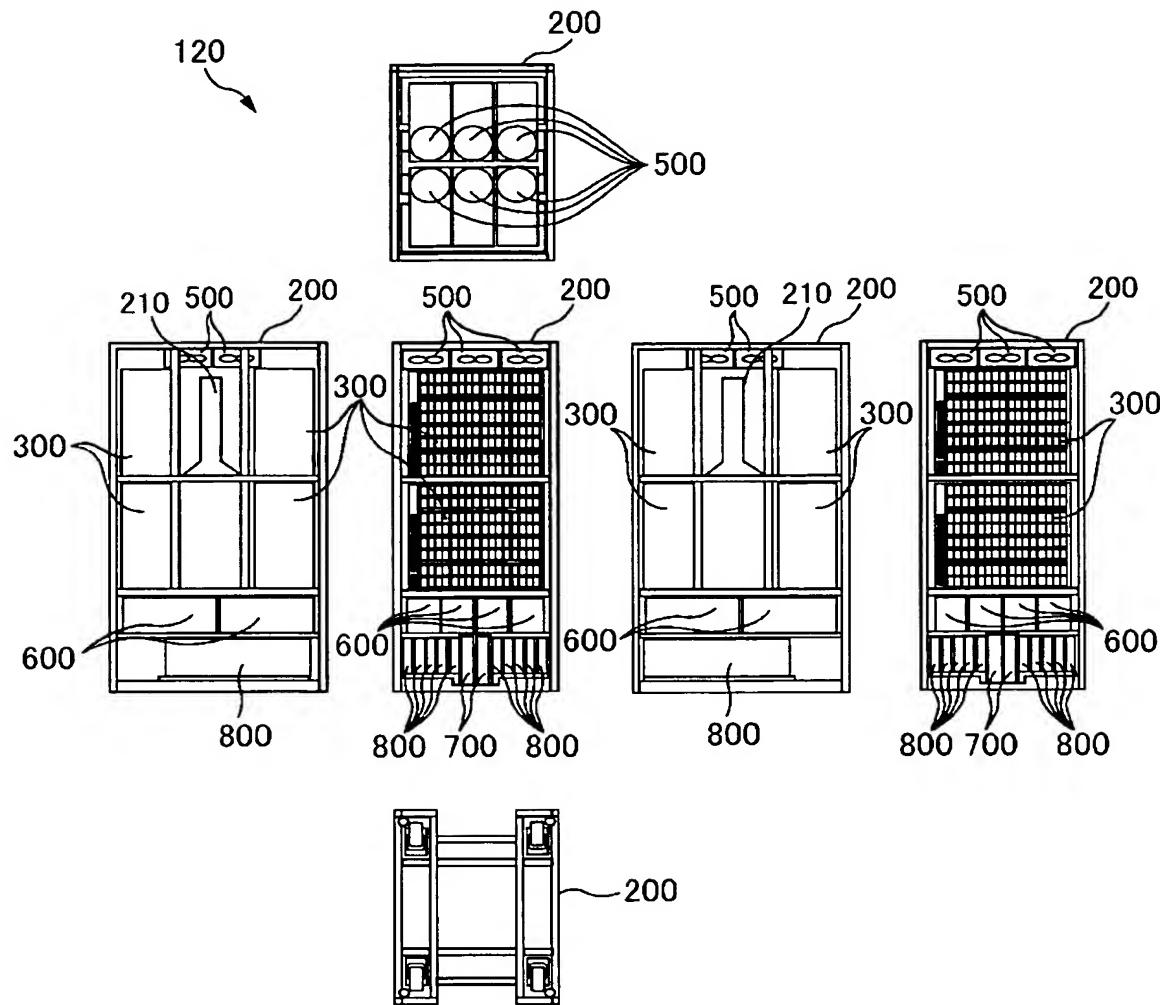
【図5】



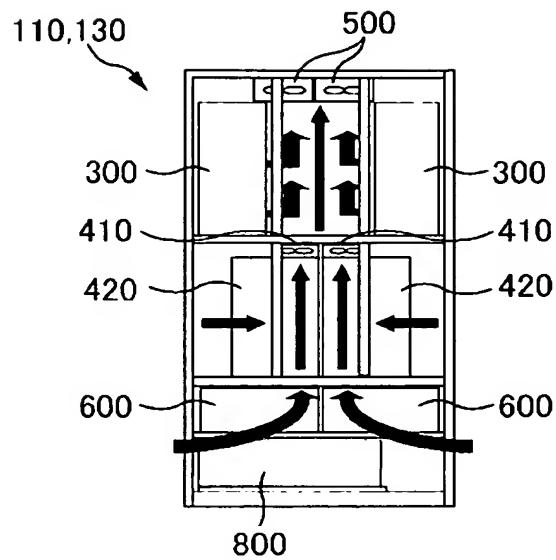
【図 6】



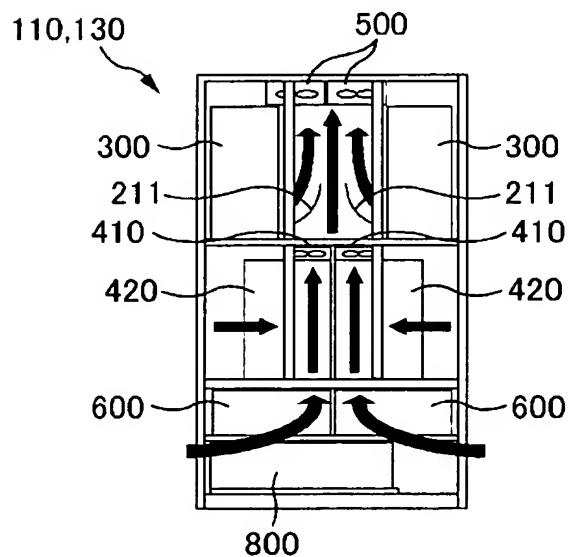
【図 7】



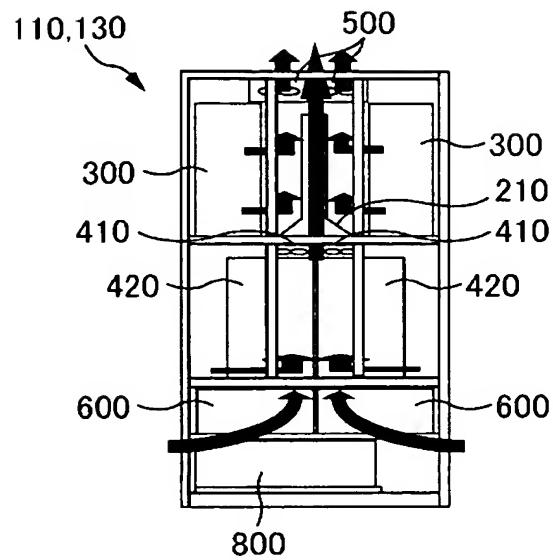
【図8】



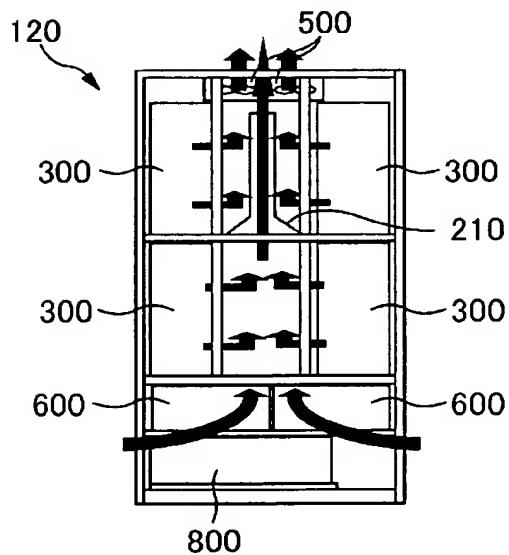
【図9】



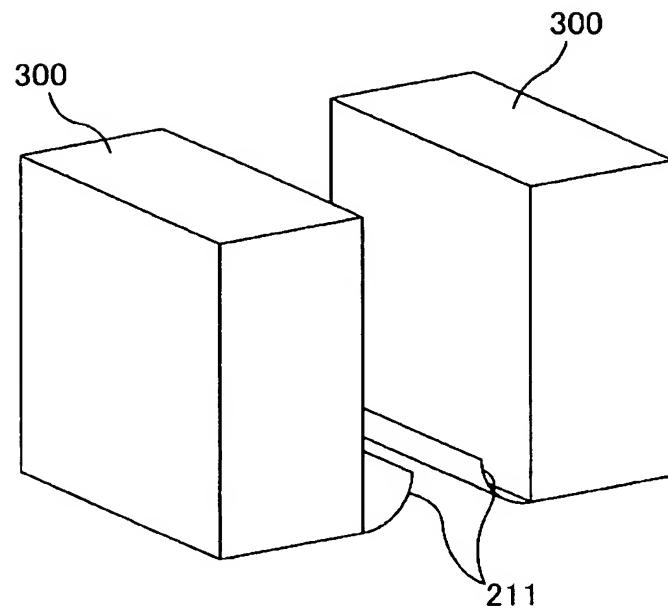
【図10】



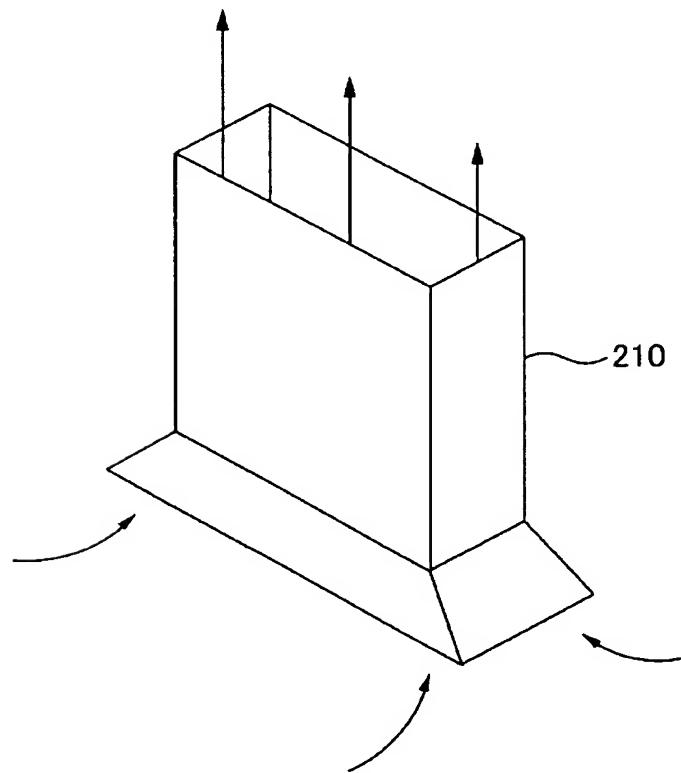
【図11】



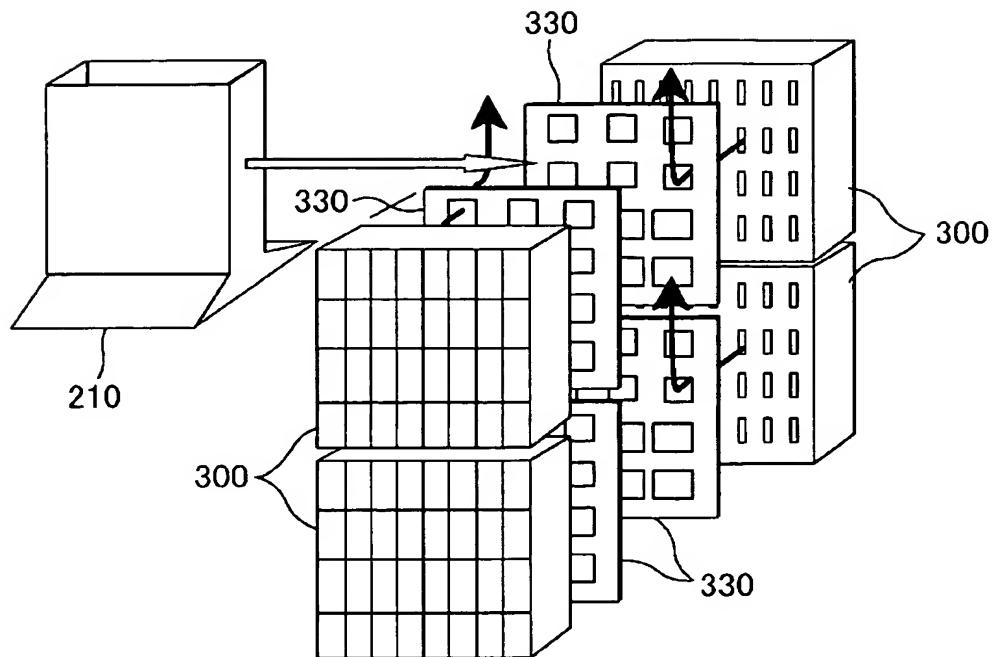
【図12】



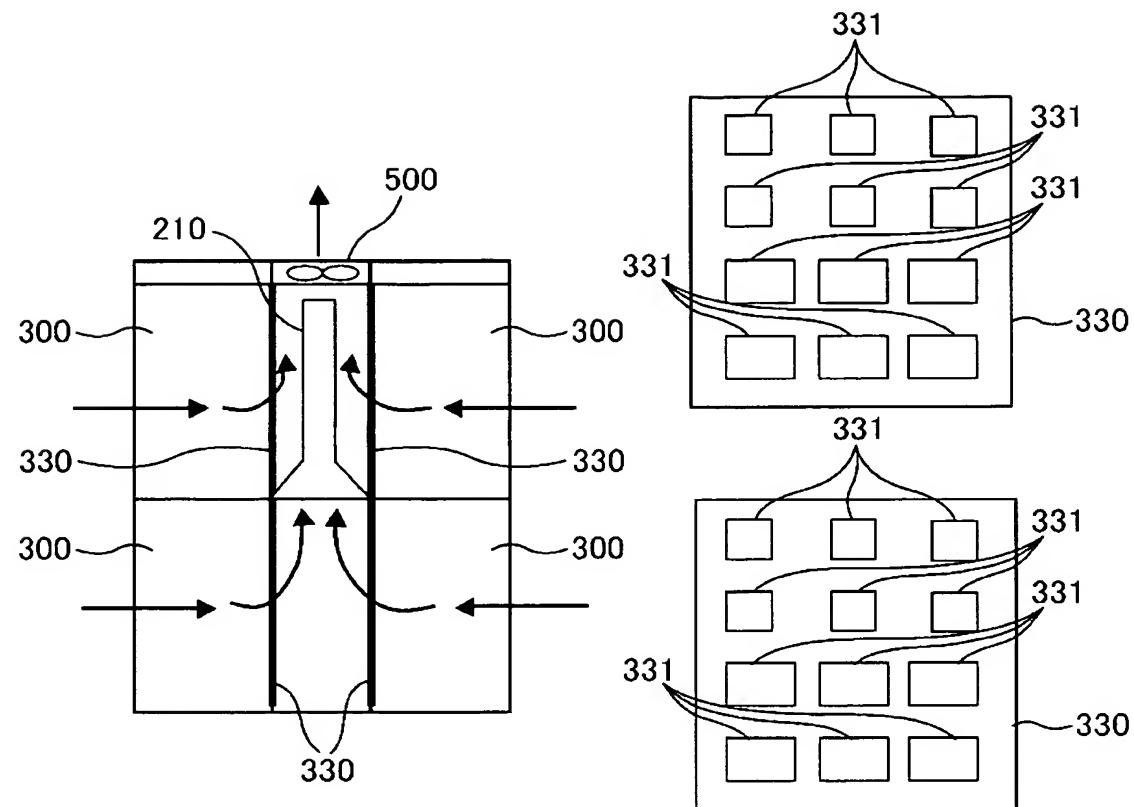
【図13】



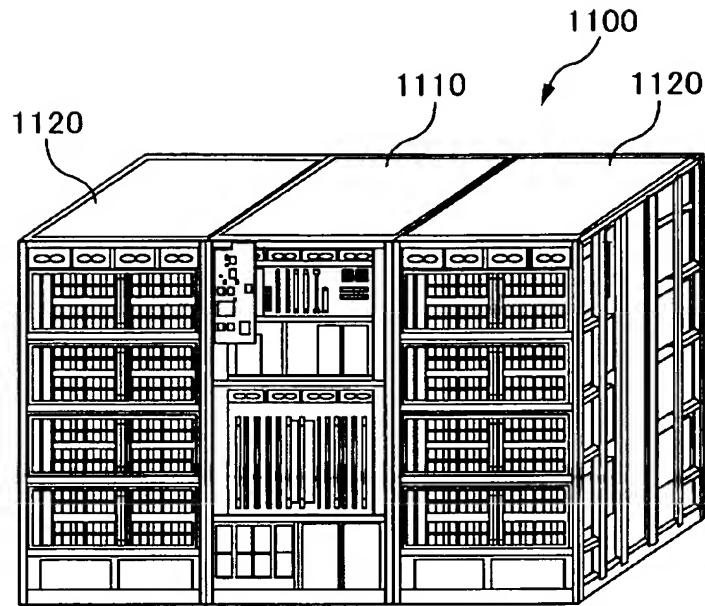
【図 1-4】



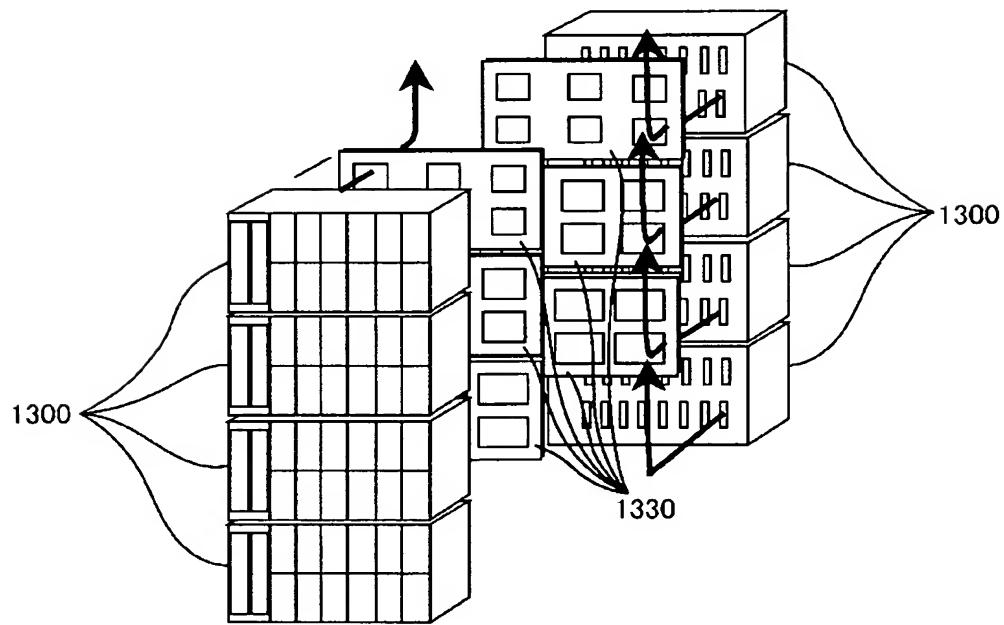
【図15】



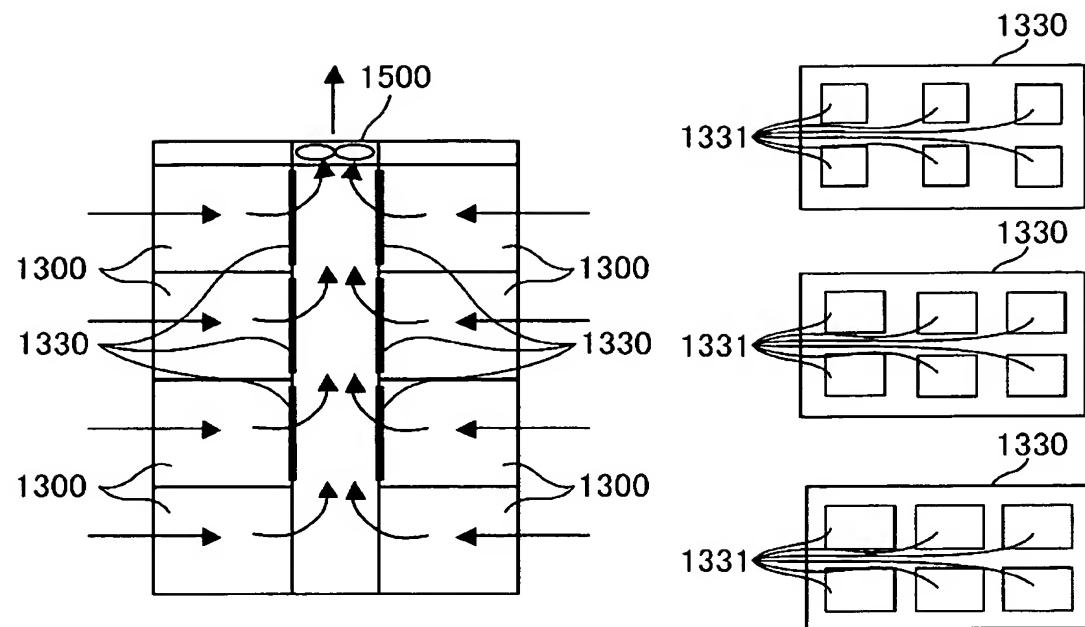
【図16】



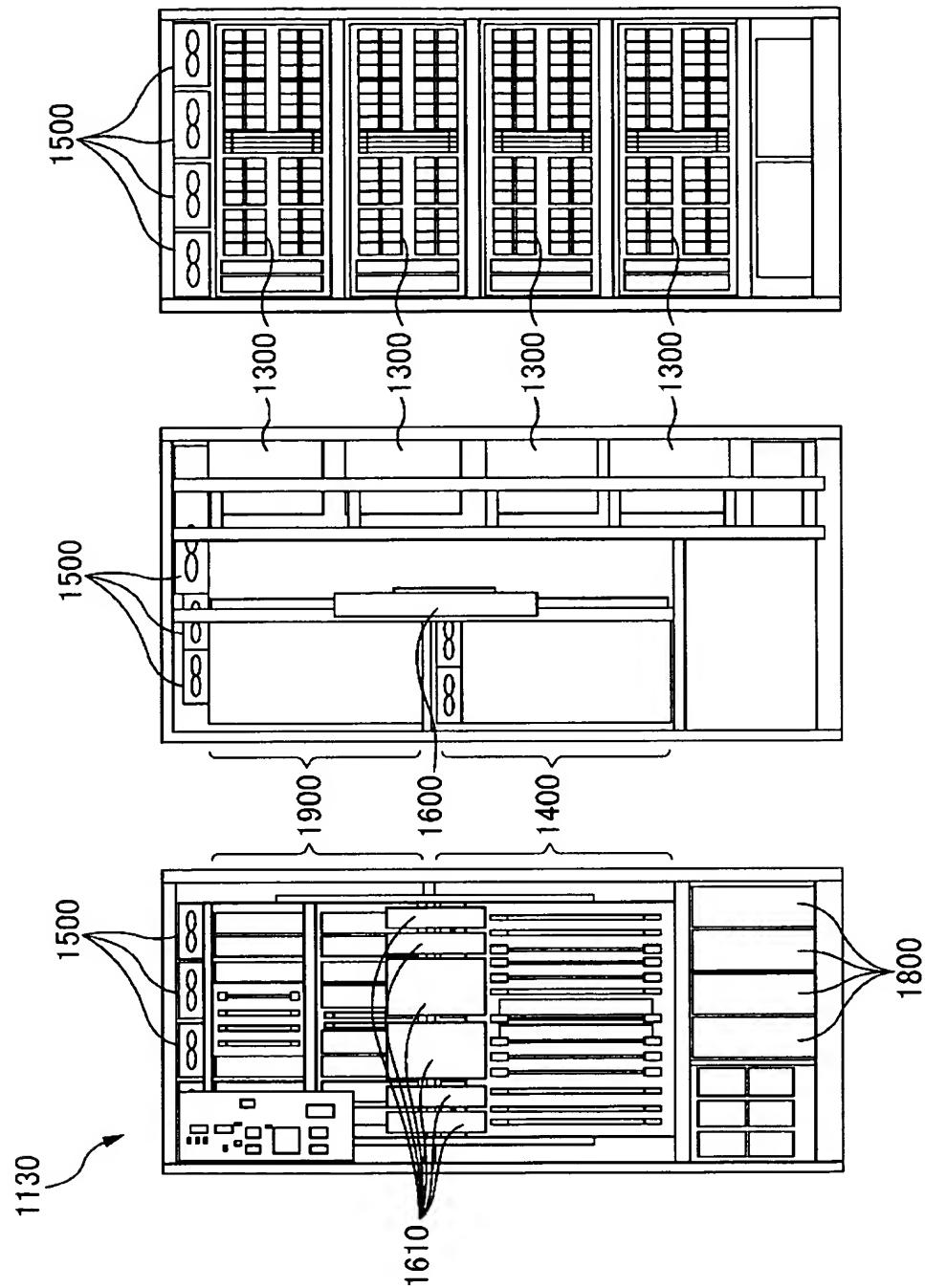
【図17】



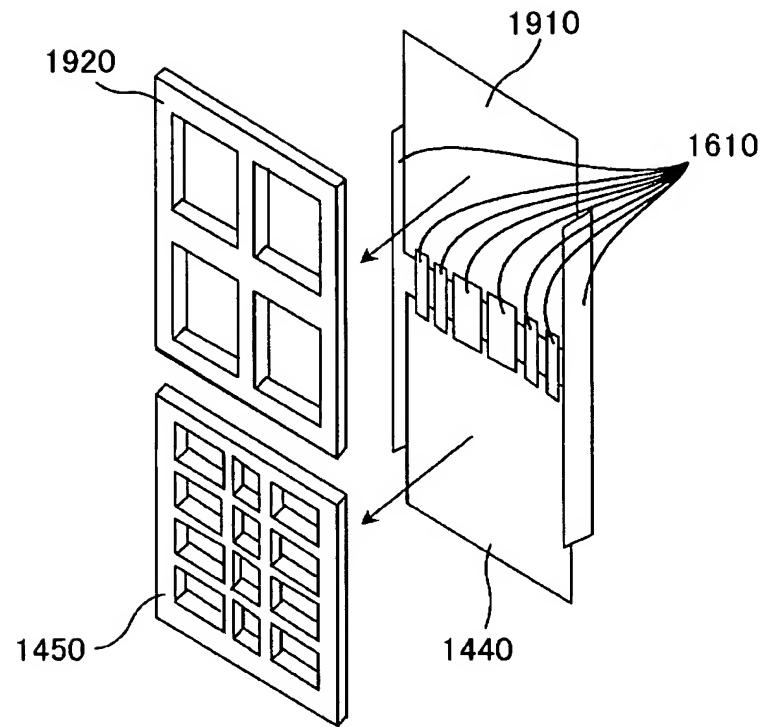
【図18】



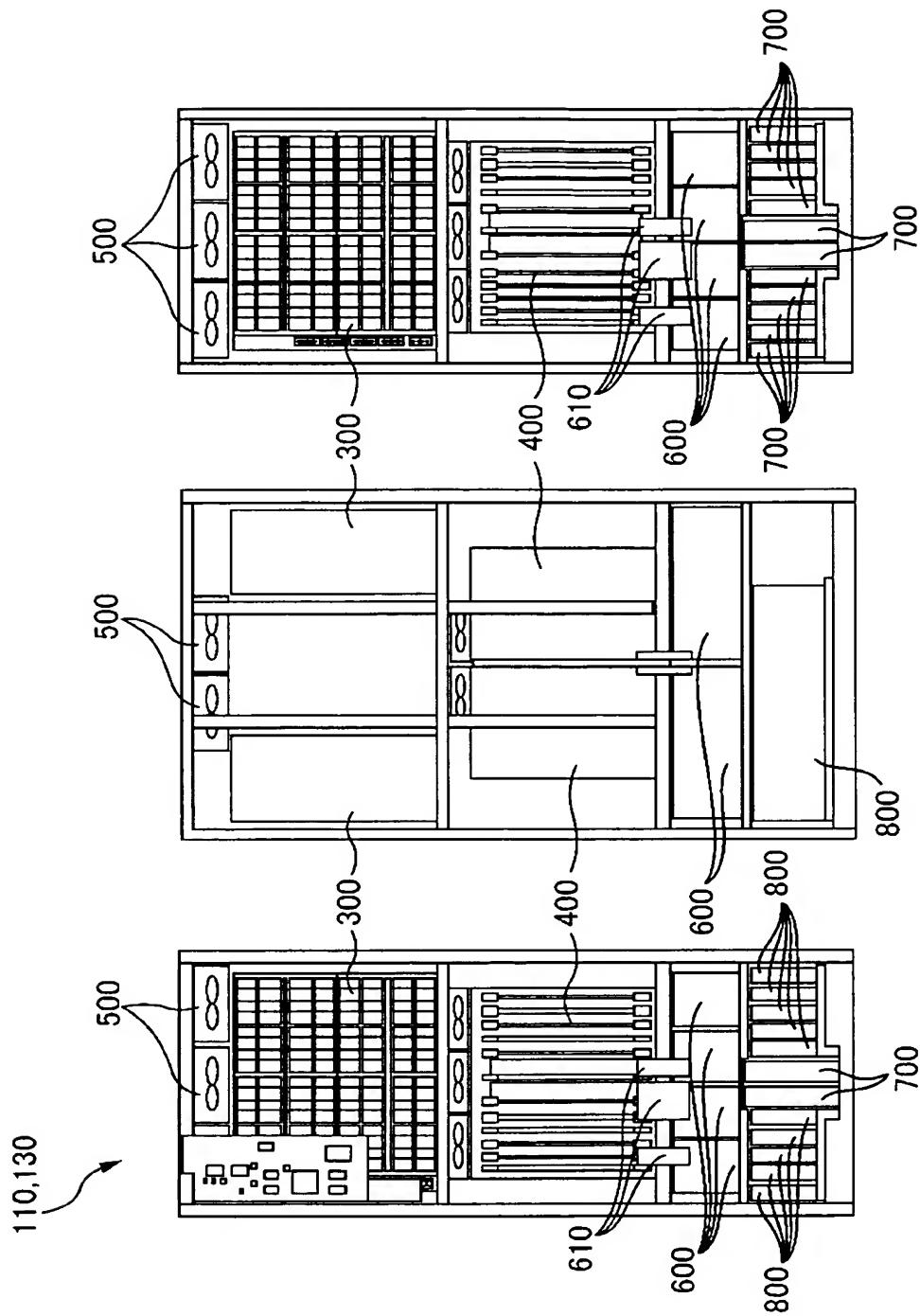
【図19】



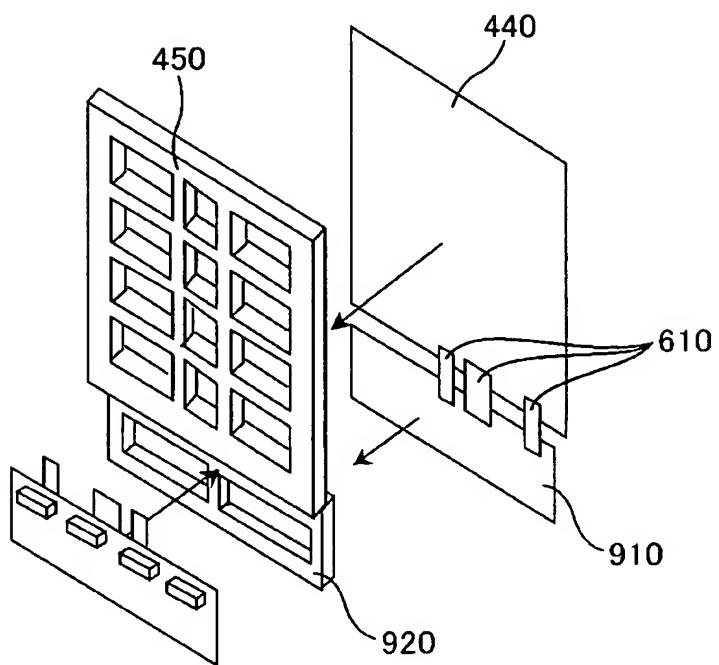
【図20】



【図21】



【図22】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 電子機器が収容された複数の電子機器収容用ボックスが多段に筐体に収容され、筐体の天井には、筐体の内部と外部とを通気させるための通気部が設けられ、天井に近い側の段に画成される第1の電子機器収容用ボックスを収容するための第1の収容部に、2つの開口面を有する中空のダクトが配設され、第1の開口面は通気部に面し、第2の開口面は天井から遠い側の段に画成される第2の電子機器収容用ボックスを収容するための第2の収容部に面し、第2の収容部に収容される第2の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、ダクトの内部を通って通気部から筐体の外部へ排出され、第1の収容部に収容される第1の電子機器収容用ボックスの内部の空気が、ダクトの外壁面に沿って通気部から筐体の外部へ排出されることを特徴とする電子機器の冷却構造に関する。

【選択図】 図10

特願2003-180136

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所